

Giuseppe Argento & Salvatore Monti
detto Giuseppe

dialogo sulla diagnostica tra Radiologo ed Endocrinologo

Percorso 8

METABOLISMO OSSEO (2)

**Densitometria ossea e morfometria:
strumenti, lettura e interpretazione**

TC, RM, Morfometria vertebrale

1° Corso di Aggiornamento AME

Roma, 9-11 Novembre 2012



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA





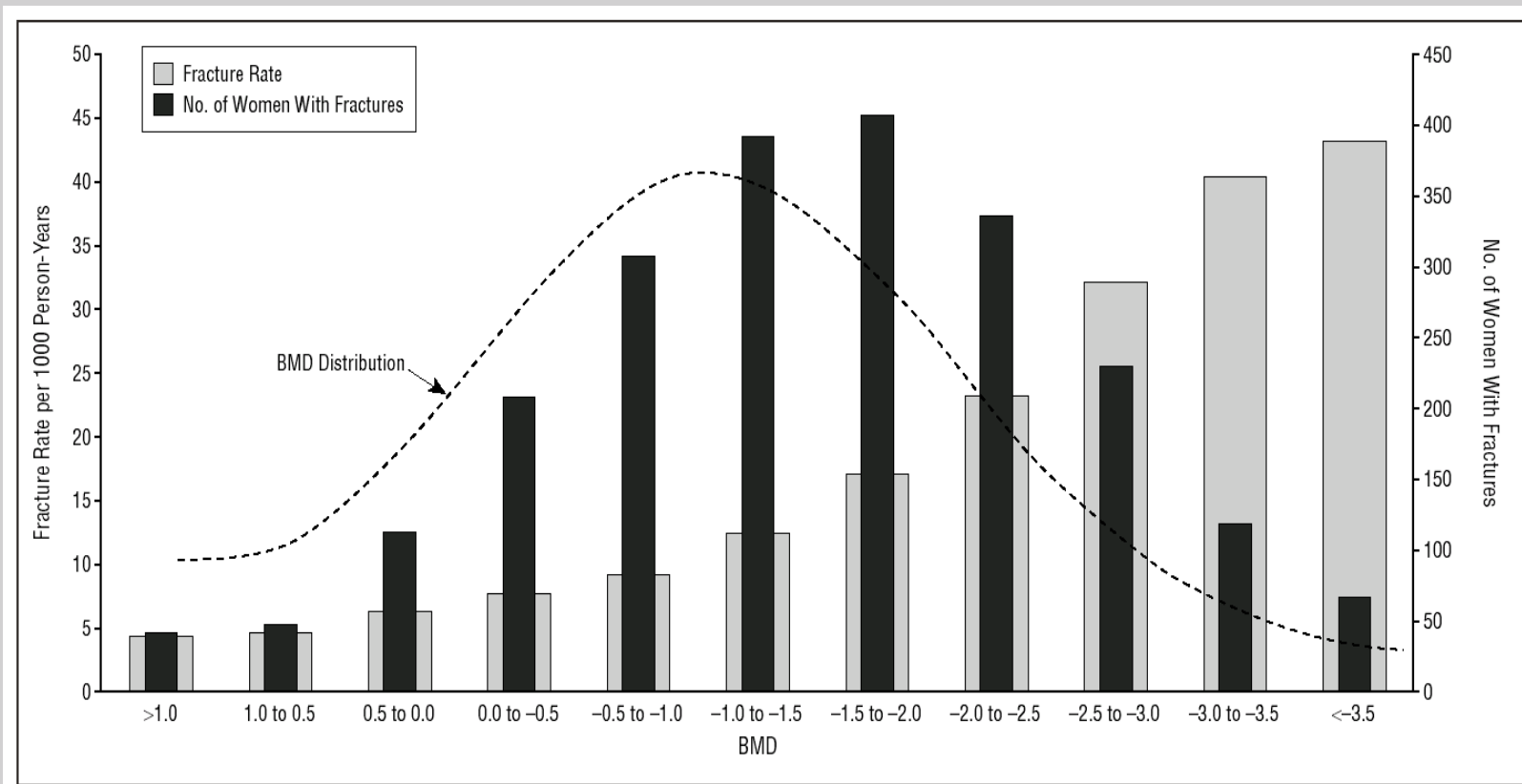
Rilevanza clinica delle fratture vertebrali

- 20-25% delle donne > 50 anni hanno fratture vertebrali da osteoporosi
- Molte fratture vertebrali non sono diagnosticate:
 - Spesso (2/3) sono asintomatiche
 - < 1% degli episodi di dolore dorsale acuto è dovuto a fratture
- La presenza radiologica di una frattura vertebrale asintomatica aumenta di 5 volte il rischio di ulteriori fratture
- Sono ora disponibili farmaci che riducono del 50% il rischio di insorgenza di ulteriori fratture



NORA study

Most of fractures occur in osteopenic, not in osteoporotic women





Quando sospettare la frattura vertebrale

- T-score < -2.5 DS
- T-score compreso fra -1 e -2.5 DS associato ad altri fattori di rischio per fratture vertebrali:
 - ✧ Età > 65 anni
 - ✧ Familiarità per osteoporosi e/o fratture da fragilità ossea
 - ✧ Progressiva riduzione della statura con accentuazione della cifosi
 - ✧ Dolore vertebrale cronico, in regione dorsale bassa e lombare alta
- T-score compreso fra -1 e -2.5 DS associato a rischio di frattura a 10 anni calcolato con l' algoritmo FRAX:
 - ✧ >3% al collo femorale o
 - ✧ >20% per tutte le fratture osteoporotiche



Le fratture vertebrali da osteoporosi sono sottodiagnosticate



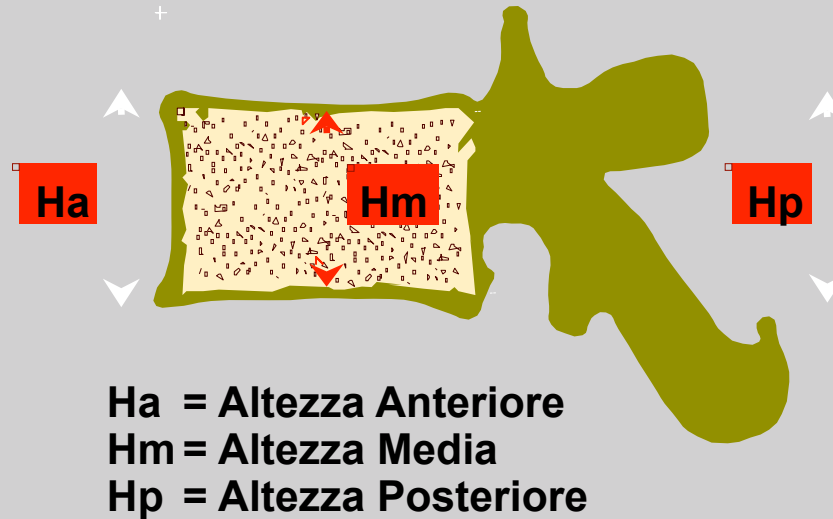
“ Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem”

Delmas PD (J Bone Miner Res 2001,16 s : 139)

Sottodiagnosi dal 27 al 60 % di fratture (anche severe)



Osteoporosi e fratture



La frattura vertebrale si manifesta come una **deformazione del corpo vertebrale** per riduzione di una delle sue altezze (anteriore, media, inferiore), spesso senza evidenza di una discontinuità dell'osso.



Domande per il Radiologo



Domande n.1

- Come facciamo diagnosi radiologica di frattura vertebrale?



Diagnosi di frattura vertebrale

1a. Valutazione **qualitativa**
dei radiogrammi

1b. Valutazione **semiquantitativa**
dei radiogrammi

2. Valutazione **quantitativa** dei radiogrammi
(Morfometria vertebrale)



Metodi visivi semiquantitativi

Semplice valutazione visiva dei radiogrammi:

- identificare le fratture vertebrali
- identificare il tipo di frattura vertebrale
- identificare la gravità della deformazione del corpo vertebrale (senza misurare le dimensioni vertebrali)



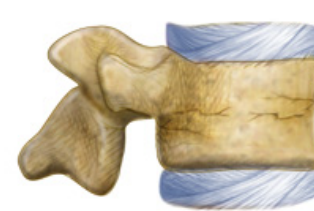
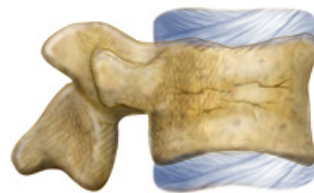
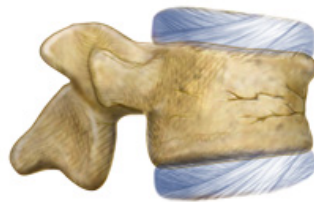
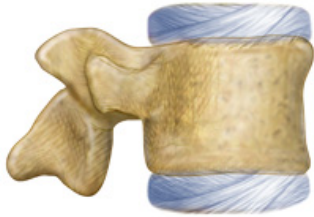
Metodo semiquantitativo di Genant

Normale

Cuneo

Biconcava

Plana



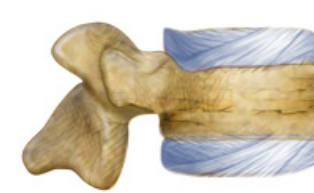
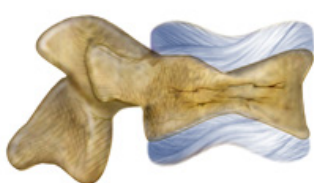
LIEVE

(perdita di
altezza
20-25%)



MODERATA

(perdita di
altezza 25-40%)

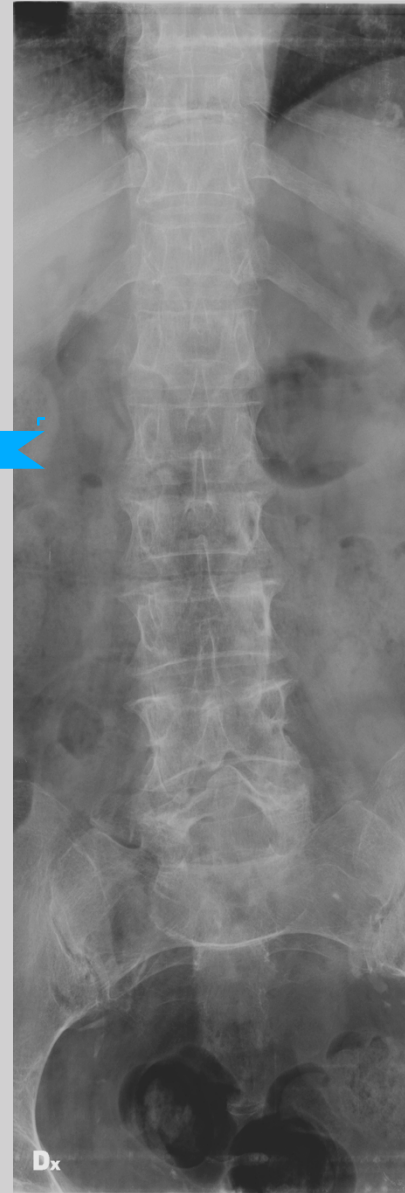
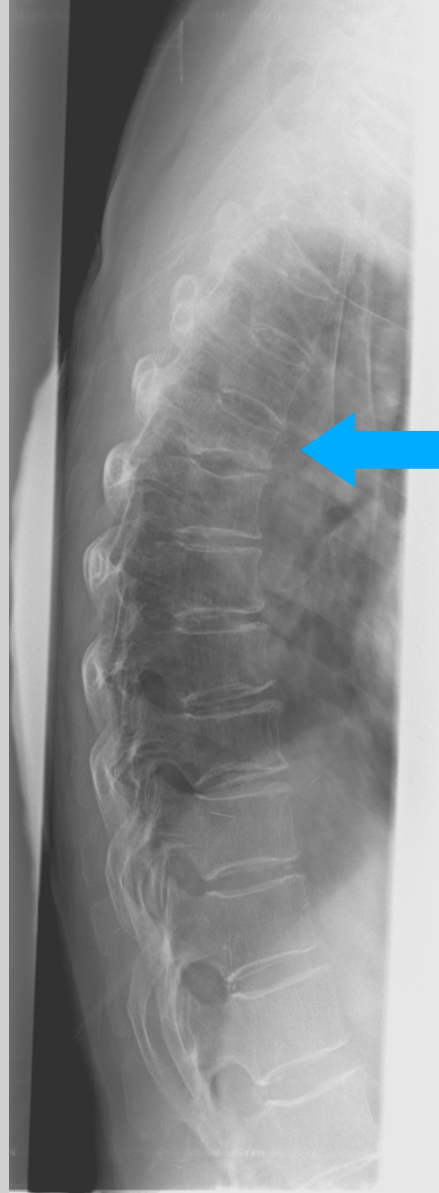


SEVERA

(perdita di
altezza $\geq 40\%$)

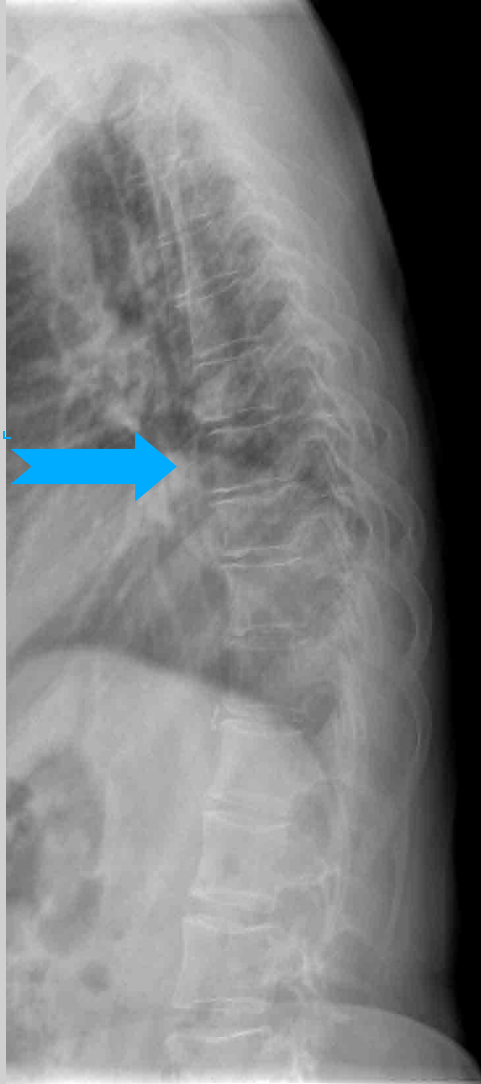


Metodo semiquantitativo di Genant



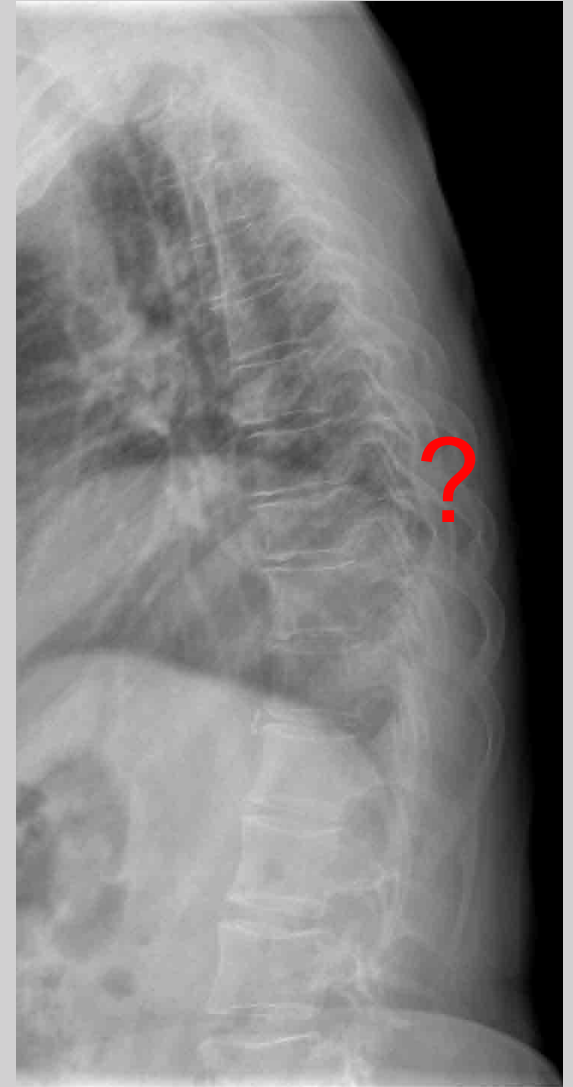
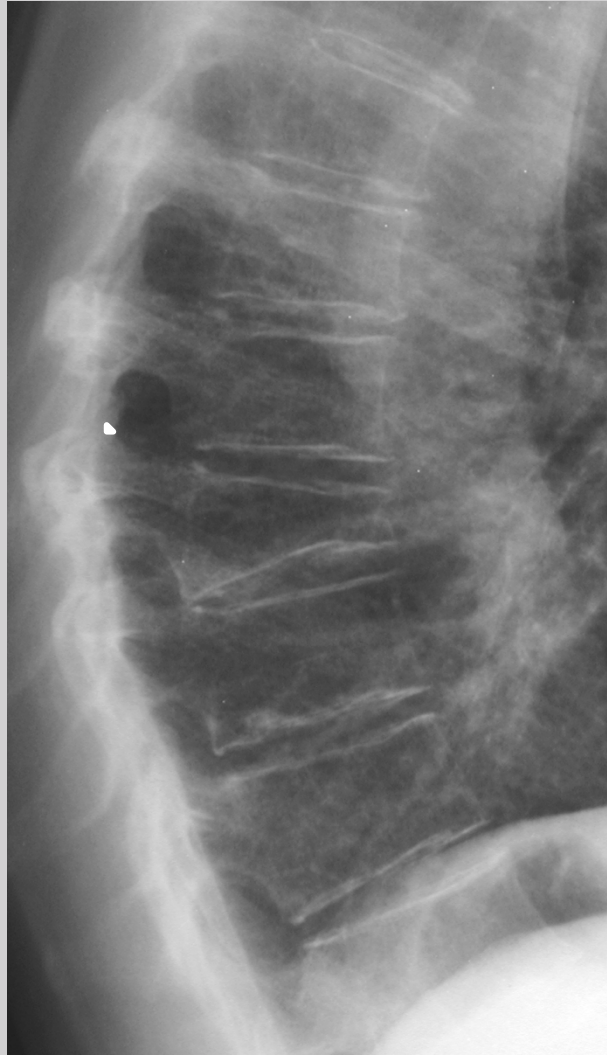


Metodo semiquantitativo di Genant





Perché serve la morfometria vertebrale





Limiti metodo visivo semiquantitativo

- **Esperienza del Radiologo**
- **Difficile identificazione delle fratture vertebrali di grado lieve**



Morfometria vertebrale

MORFOMETRIA VERTEBRALE:

tecnica di **misurazione delle altezze dei corpi vertebrali** dei tratti dorsale e lombare del rachide.



FRATTURE VERTEBRALI



Domande per il Radiologo



Domande 2 e 3 per il Radiologo

- Come si fa la morfometria vertebrale?
- La valutazione “morfometrica quantitativa” è in grado di fare diagnosi di frattura osteoporotica?



Domanda n.2

- come si fa la morfometria vertebrale?



Morfometria vertebrale

La misura dei corpi vertebrali può essere:

➤ **Manuale**

(apposito righello)

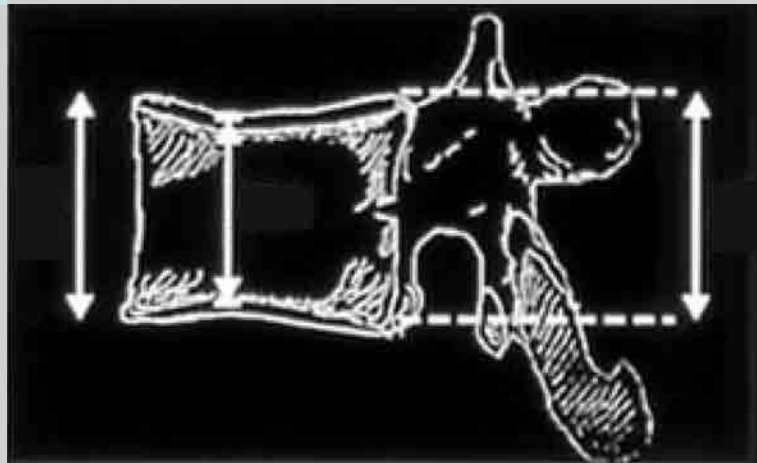
➤ **Computerizzata**

(rilevazione sulle radiografie del rachide)



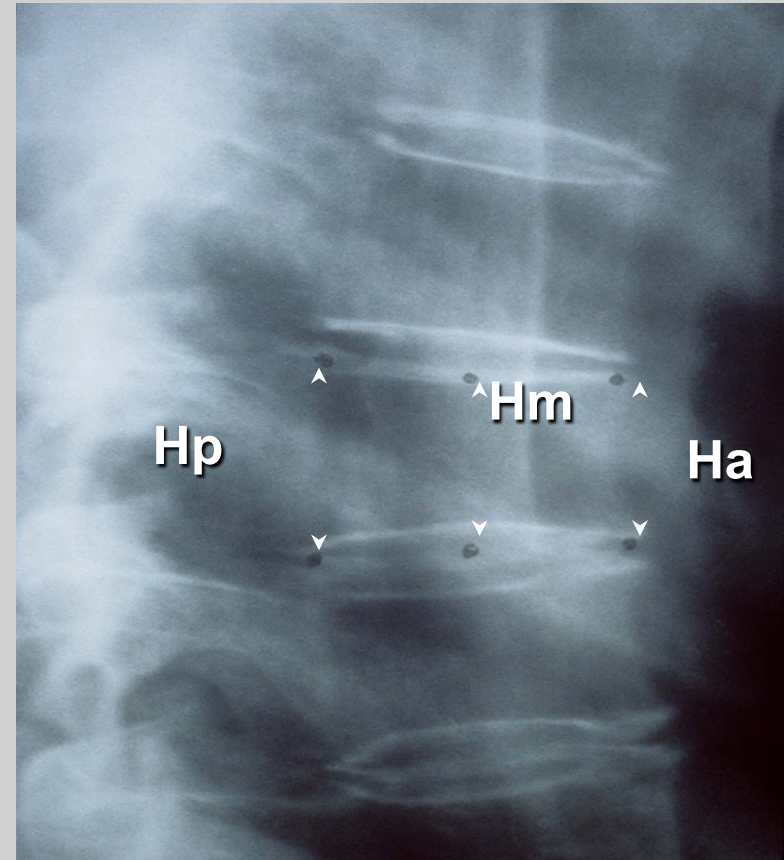
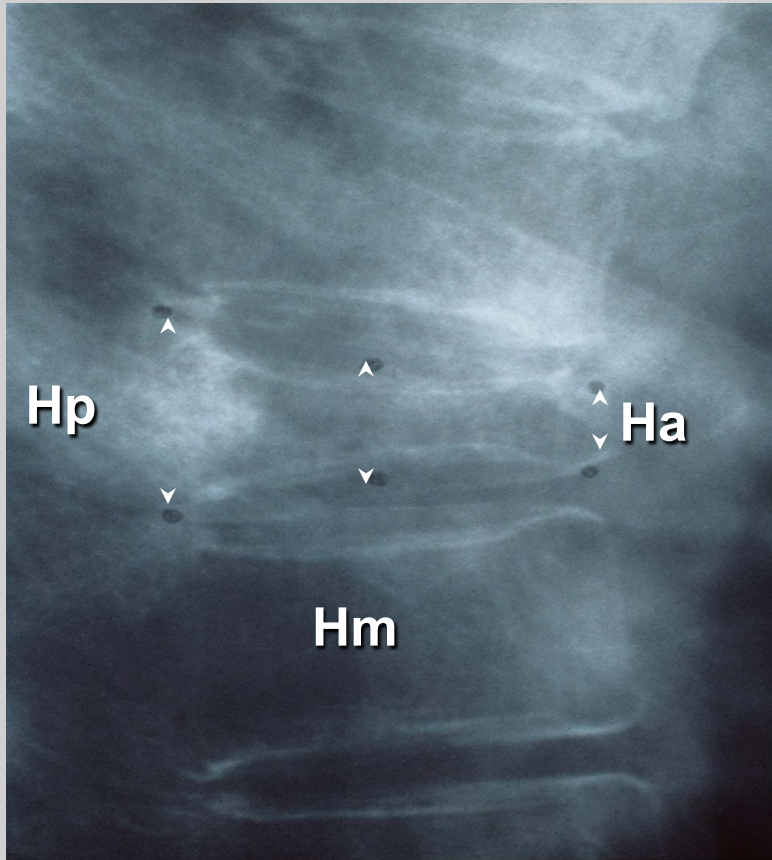
Valutazione corpo vertebrale

- Misure delle altezze
 - Anteriore ha
 - Media hm
 - Posteriore hp
- Misure del rapporto
 - Cuneo ha/hp
 - Biconcava hm/hp
 - Crollo hp/hp (± 1)
 - ha/hp (± 1)



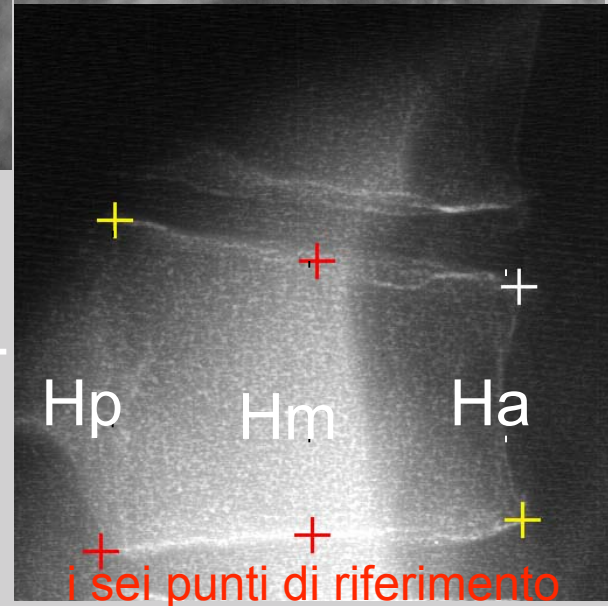
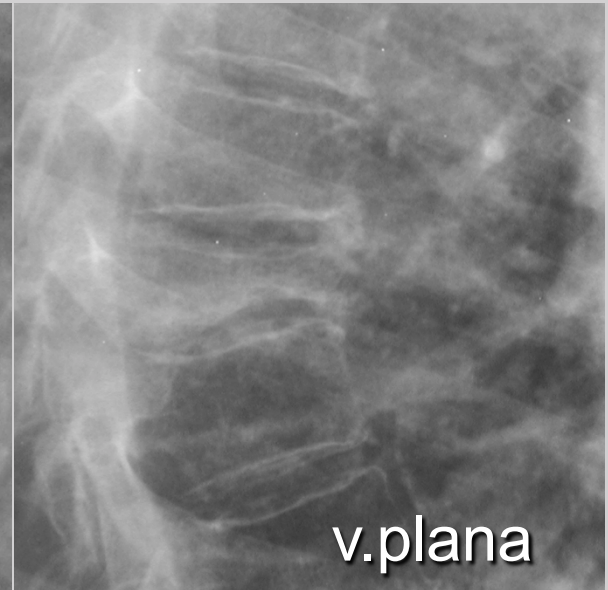


Morfometria vertebrale radiologica manuale





Tipologia delle fratture vertebrali



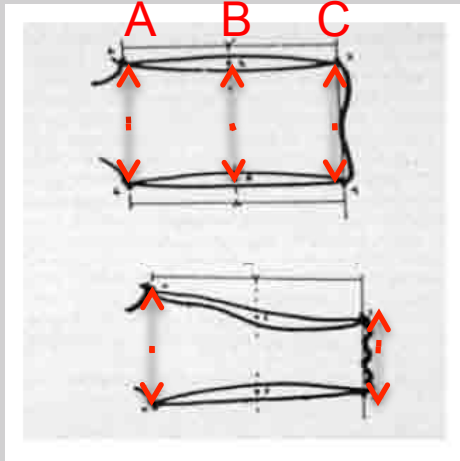
Morfometria vertebrale

Frattura: riduzione di una delle altezze del corpo vertebrale maggiori del 20% o la riduzione maggiore di 4 mm in valore assoluto.

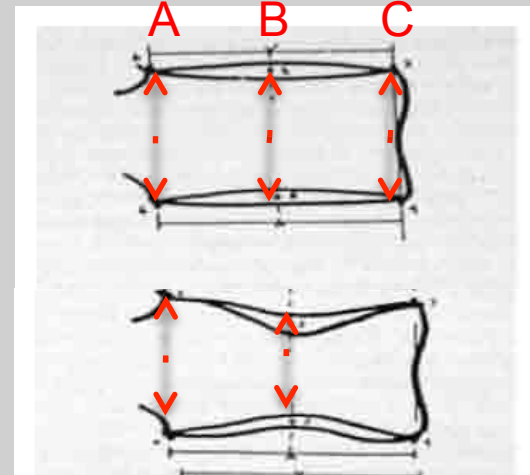


Morfometria vertebrale

Normale



A cuneo



Normale

Biconcava

Frattura: riduzione di una delle altezze del corpo vertebrale maggiori del 20% o la riduzione maggiore di 4 mm in valore assoluto.

Nel caso di fratture a cuneo, la riduzione riguarda l'altezza anteriore (C) rispetto all'altezza posteriore del corpo vertebrale (A)

Nel caso di fratture biconcave, la riduzione riguarda l'altezza centrale (B) rispetto all'altezza posteriore del corpo vertebrale (A)

Esempio:

Altezza posteriore A = 20 mm
Altezza anteriore C = 17 mm

Riduzione A-C in mm $20-17= 3$ mm
Riduzione A/C in % $3/20 \times 100 = 15\%$

Esempio:

Altezza posteriore A = 27 mm
Altezza centrale B = 23 mm

Riduzione A-B in mm $27-23= 4$ mm
Riduzione A/B in % $4/27 \times 100 = 15\%$



Domanda n. 3

- Questa valutazione quantitativa è in grado di fare diagnosi di frattura osteoporotica?



Risposta del Radiologo

- Questa valutazione quantitativa è in grado di fare diagnosi di frattura osteoporotica?

SI,
se si associano i criteri quantitativi
con quelli qualitativi



Valutazione qualitativa

ESCLUDERE CAUSE DI DEFORMAZIONE VERTEBRALE DIVERSE DALL' OSTEOPOROSI:

- Ernie di Schmorl
- Vertebra a farfalla
- Malattia di Scheuermann
- Short vertebral height
- Spondiloartriti
- Localizzazioni neoplastiche
- Osteofiti
- Calcificazioni proiettanti sulle limitanti somatiche
- Artefatti tecnici (proiezione laterale non corretta per errato posizionamento del paziente o per grave scoliosi ed obesità)

Fortemente legata all' esperienza dell' osservatore



Valutazione qualitativa

Ernia di Schmorl



Condrocalcinosi disco intersomatico





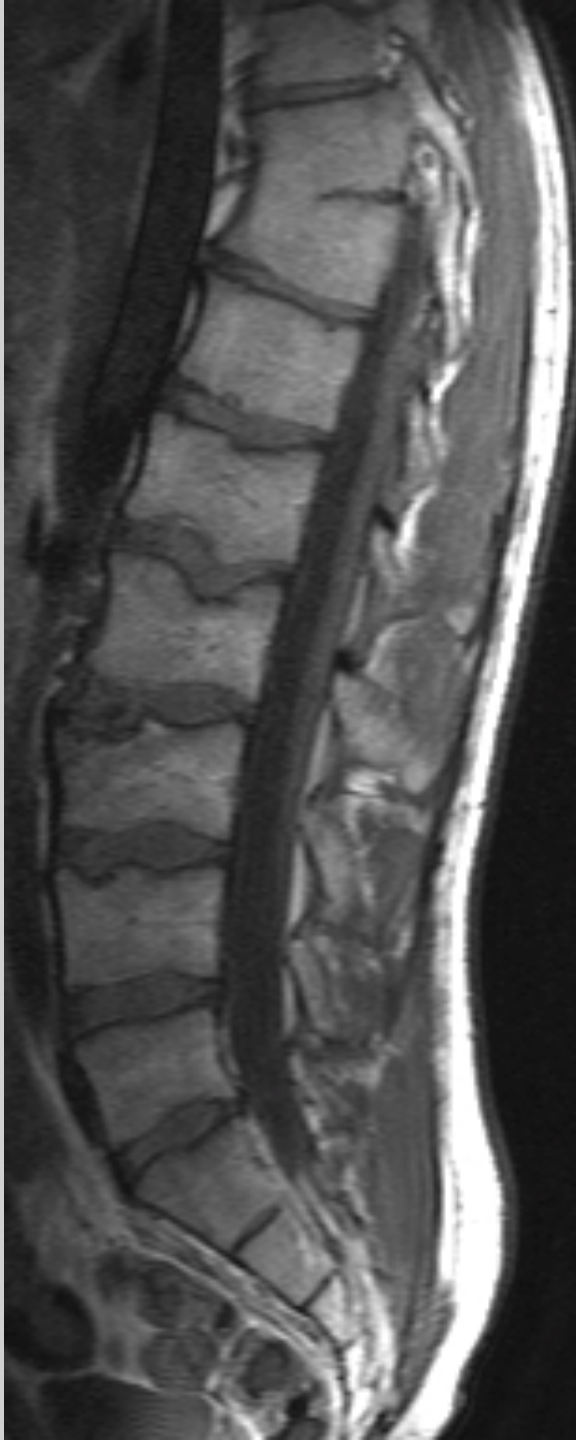
Condrocalcinosi discale





• Deformità Acquisite – M. Scheuermann





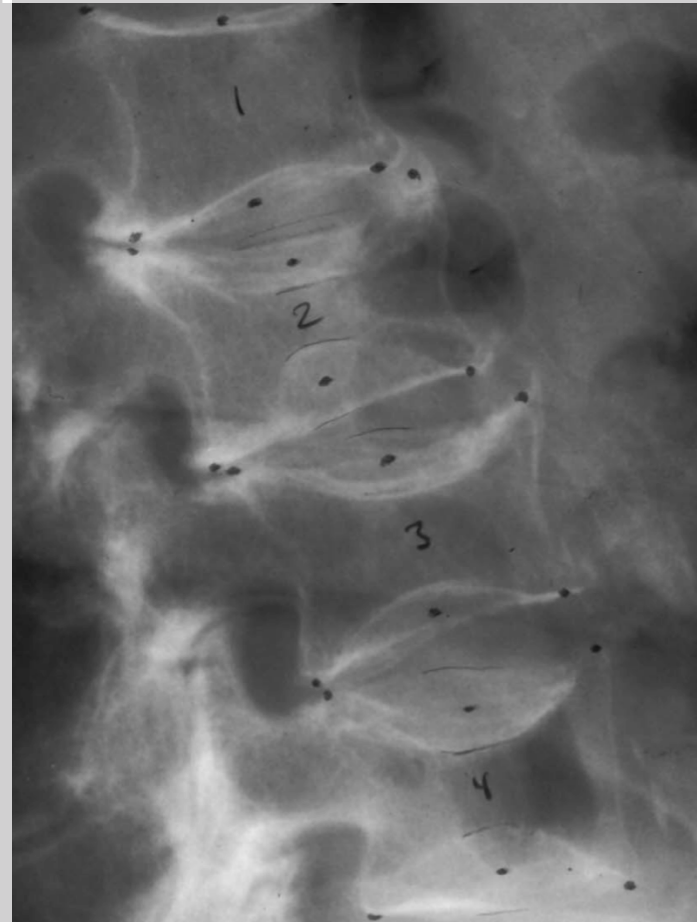
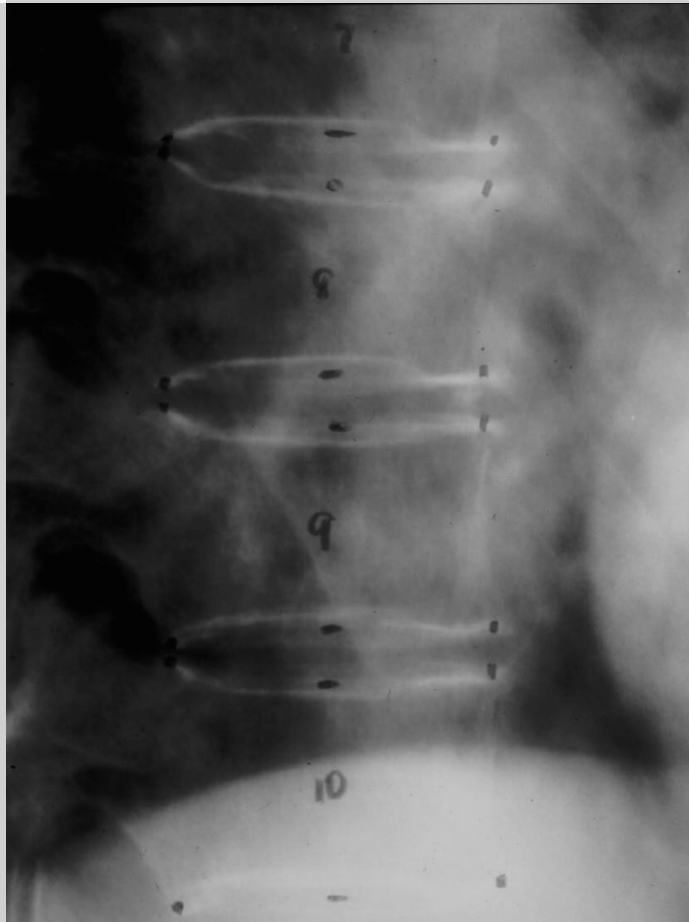


Mancata correzione di lieve scoliosi





Come effettuare le misurazioni?





Osteoporosi

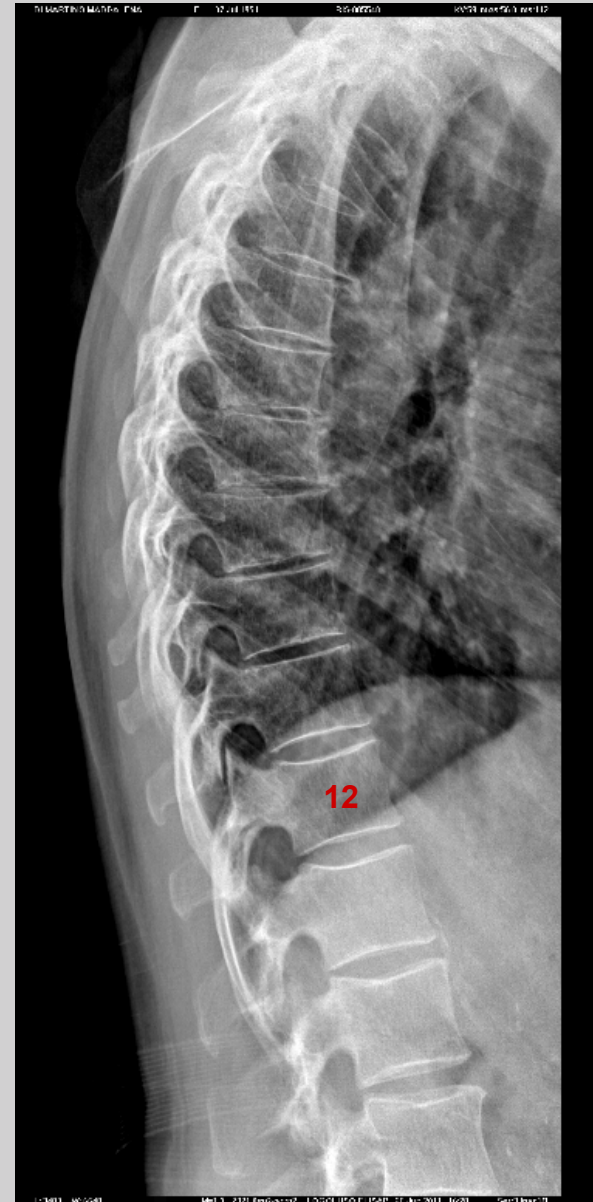
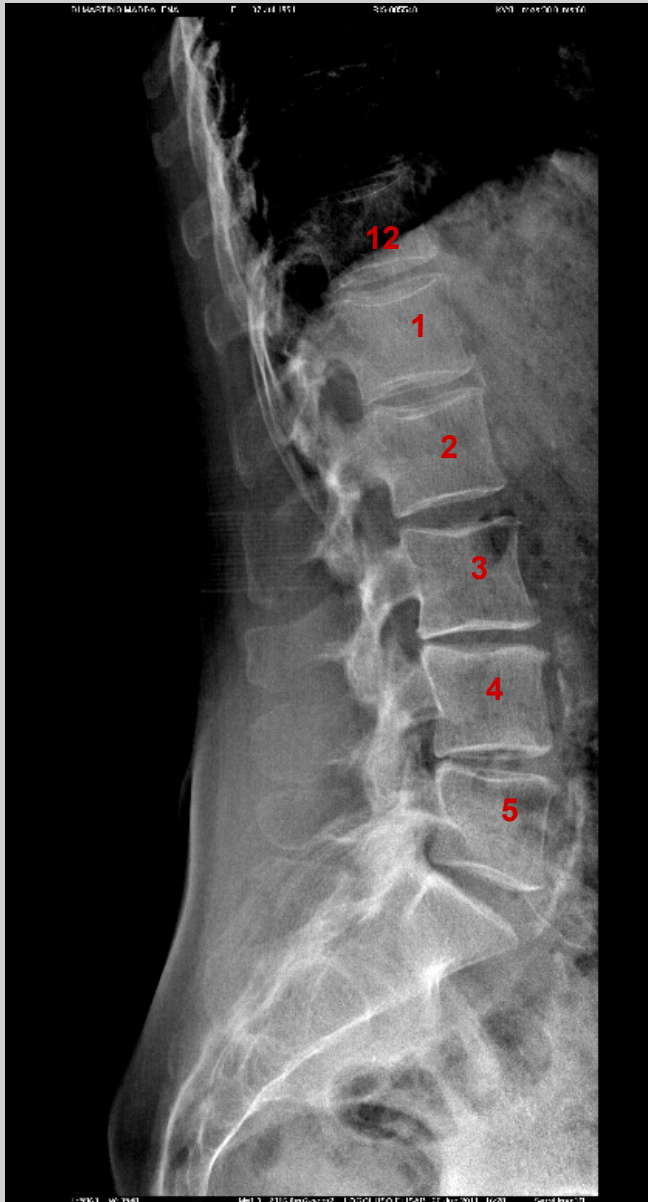


Segni radiografici

- Riduzione della trabecolatura orizzontale e rinforzo di quella verticale (segno dell' angiomaticosi)
- Maggiore evidenza delle limitanti vertebrali (segno della scatola vuota)
- Presenza di una o più deformità del corpo vertebrale



Come identificare il livello vertebrale?





Domande per il Radiologo



Domanda n.4

- La morfometria assorbitiva può essere utilizzata nella diagnosi di frattura osteoporotica?



Morfometria vertebrale (Metodo quantitativo)

- **MORFOMETRIA RADIOLOGICA (MRX)**
- **MORFOMETRIA ASSORBIMETRICA (MXA)**



Morfometria Assorbitiva (MXA)

Acquisizione dell'immagine sull'intera colonna (T4-L4) in meno di 10 secondi e con una dose equivalente all'1% della dose ($<10\mu\text{Sv}$) utilizzata nelle normali radiografie

Metodica a bassa
risoluzione spaziale





Dose di radiazione assorbita

Metodica

Dose effettiva

(mSv)

DXA Rachide lombare A-P	4.0
DXA Collo femorale	1.3
DXA Radio	0.1
Radiografia del torace	50.0
Rx arcate dentarie	60.0
Rx rachide D-L	820.0
QCT Rachide	150.0
Una giornata a livello del mare	8.0
In aereo da New York a San Francisco	40.0



Morfometria Assorbitiva (MXA)

Multi View

Visual Tools | Analysis Tools

W 1471

L 2060

Revert

Invert

Flip

Print Report

Print Image

Dx Report

Exit

For Help, Press F1

A111
Study M083 on 2000/12/20 10:12
A1220000C

For Vertebral Deformity Evaluation Only

Series 2/3 - Image 1/1
53%

Patient Data | Deformity Tools

Normal (Grade 0) No Vertebral Deformities Seen

	Wedge Deformity	Biconcave Deformity	Crush Deformity
Mild (Grade 1)			
Moderate (Grade 2)			
Severe (Grade 3)			

Vertebral Assessment

Label	Height (mm)			Percent Deformation		
	Post	Mid	Ant	Wedge	Biconcave	Crush
T4	17.5	16.7	19.3	0.0%	4.8%	9.2%
T5	19.4	17.8	15.5	20.0%	8.3%	0.0%
T6	19.1	16.8	17.4	9.1%	12.0%	0.0%
T7	20.8	18.4	15.8	24.1%	11.3%	0.0%
T8	18.4	16.7	16.7	9.3%	9.0%	0.0%
T9	18.9	17.4	18.1	4.1%	8.0%	0.0%
T10	20.5	18.5	18.5	9.9%	9.9%	0.0%
T11	22.0	20.5	21.8	0.9%	7.0%	0.0%
T12	20.7	16.3	13.8	33.6%	21.2%	0.0%
L1	25.6	23.2	22.2	13.4%	9.7%	0.0%
L2	26.9	24.8	26.2	2.4%	7.8%	0.0%
L3	25.3	21.5	23.2	8.5%	15.2%	0.0%
L4	25.8	21.9	25.1	2.8%	15.2%	0.0%
Std Dev	1.0	1.0	1.0	5.0%	5.0%	5.0%

* denotes automatic assessment undata



Risposta alla domanda n.4

- La morfometria assorbitiva può essere utilizzata nella diagnosi di frattura osteoporotica?

NO,
non in prima istanza
non come unica metodica



Morfometria Assorbitiva (MXA)

- Non permette una valutazione **qualitativa** delle deformazioni vertebrali: non è possibile diagnosticare le **varie cause** di deformità vertebrale
- Può essere utile nel **follow-up del paziente con osteoporosi**
- E' stata proposta come **metodica di primo livello** in grado di classificare i pazienti come normali se non si osservano deformità vertebrali; viceversa è indicato eseguire la radiografia se la MXA documenta una o più deformità vertebrali.



Domande per il Radiologo



Domanda n.5

- Quando nella diagnosi di frattura osteoporotica dobbiamo utilizzare la TC/RM?



QCT

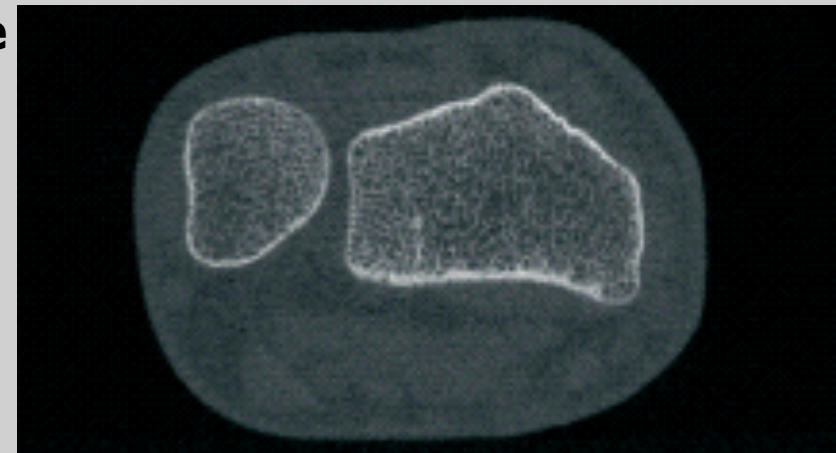
-L'utilità di questo metodo sta nella sua capacità di fornire una immagine quantitativa e, attraverso di essa, una misurazione dell'osso trabecolare e corticale.

-Vengono effettuate scansioni trasversali dei corpi vertebrali (D12-L3) o del radio con due differenti spettri energetici (120-140 kVp – 50-300 mA), e il differente assorbimento delle radiazioni incidenti viene valutato come variazione di una tonalità di scala di grigi arbitrariamente definita (scala di Hounsfield).

-Viene utilizzato come parametro di riferimento dell'assorbimento un fantoccio di idrossiyapatite.



-QCT lombare



-pQCT polso



-VALORE DELL' ACCERTAMENTO IN FASE ACUTA



**RICONOSCIMENTO DELLE
NUOVE LESIONI
RISPETTO ALLE "VECCHIE"**

**SOVRASTIMA
O
SOTTOSTIMA**

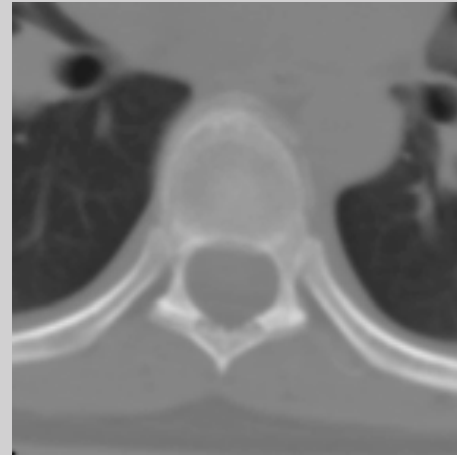
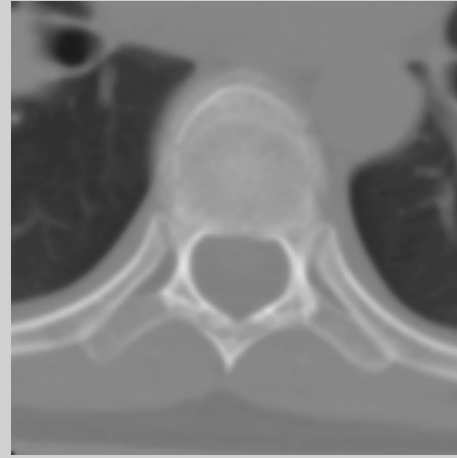
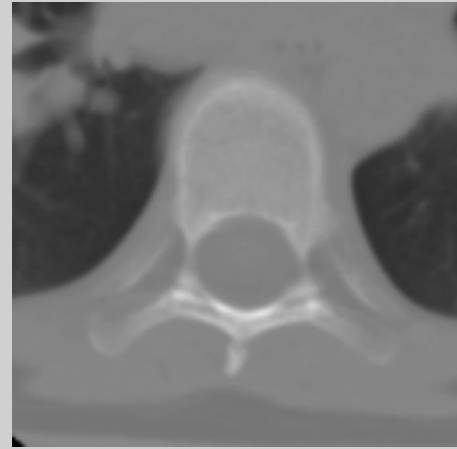
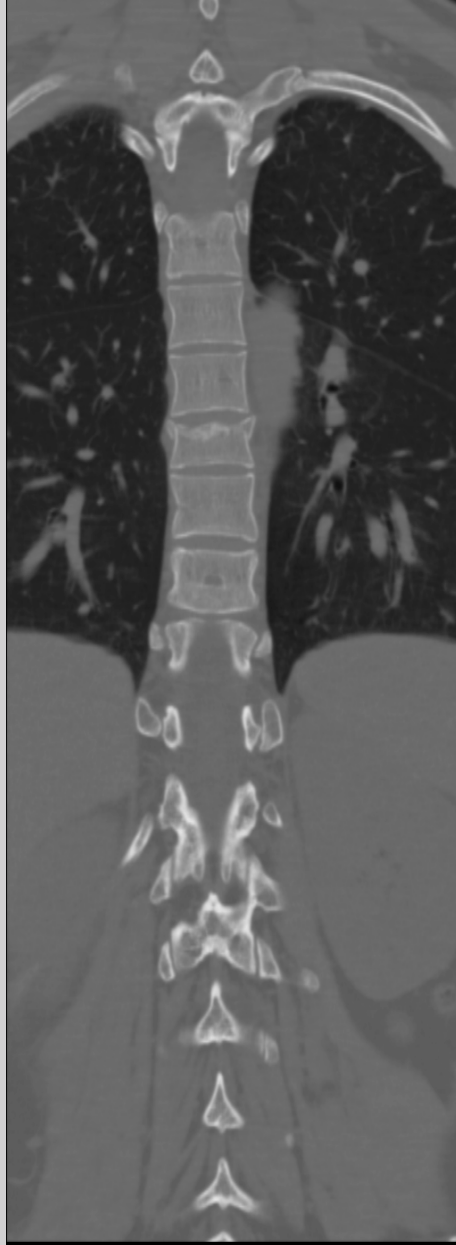


-TC pattern fratture da osteoporosi





-Traumi assiali in flessione-compressione – wedge fracture:



-D7 wedge
-fracture



RUOLO TC: controllo del trattamento





Quale di queste deformità
è da attribuire ad una lesione
recente?

Si può porre eventualmente
una indicazione a trattamento ?

- vertebroplastica
- cifoplastica





-RM TSE T2





-RM STIR T2

-SEQUENZA

-FONDAMENTALE



- Crollo vertebrale: utilità RM

- La RM può differenziare un crollo acuto da uno cronico
- La RM può differenziare un crollo benigno da uno maligno





Frattura vertebrale maligna





Risposta alla domanda n.4

- Quando nella diagnosi di frattura osteoporotica dobbiamo utilizzare la TC/RM?
1. Nella diagnosi differenziale della frattura patologica tra insufficienza (osteoporosi) o sostituzione del tessuto osseo
 2. Nella datazione della frattura da osteoporosi (**riconoscimento edema osseo = frattura recente**)



Conclusioni

- La morfometria vertebrale è il metodo più obiettivo e riproducibile per identificare le deformità vertebrali.
- L' Endocrinologo può utilizzare la morfometria per diagnosticare le deformazioni vertebrali, in particolare nei casi moderato-severi
- La diagnosi accurata delle fratture vertebrali da osteoporosi richiede comunque una completa conoscenza:
 - ✧ delle deformazioni vertebrali da altre cause
 - ✧ dei fenomeni degenerativi che interessano il rachide
- Sia la TC che soprattutto la RM definiscono causa ed “età” della frattura e aiutano nel definire un eventuale spazio per vertebroplastica o cifoplastica



GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE



1° CORSO NAZIONALE DI AGGIORNAMENTO

Associazione Medici Endocrinologi

I PER[CORSI]AME

 ROMA

9_11

NOVEMBRE

2012

PROGRAMMA
DEFINITIVO